

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-223235

出 願 人

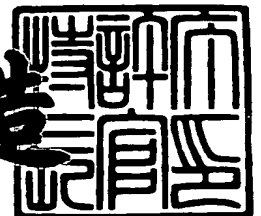
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2001年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3032665

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP001056

【提出日】 平成12年 7月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/205

【発明者】

【住所又は居所】 岩手県江刺市岩谷堂字松長根 5 2 番地 東京エレクトロ
ン東北株式会社 東北事業所内

【氏名】 熊谷 武司

【発明者】

【住所又は居所】 岩手県江刺市岩谷堂字松長根 5 2 番地 東京エレクトロ
ン東北株式会社 東北事業所内

【氏名】 藤田 義幸

【発明者】

【住所又は居所】 岩手県江刺市岩谷堂字松長根 5 2 番地 東京エレクトロ
ン東北株式会社 東北事業所内

【氏名】 加藤 寿

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095407

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 満

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特2000-223235

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718281

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シリコン酸化膜の形成方法及び形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被処理体が収容された反応室を所定の温度及び所定の圧力に設定し、該反応室内にシラン系ガスと一酸化二窒素とを供給して前記被処理体にシリコン酸化膜を形成するシリコン酸化膜の形成方法であって、

前記一酸化二窒素を少なくとも 700℃に加熱し、該加熱された一酸化二窒素を前記反応室に供給する、ことを特徴とするシリコン酸化膜の形成方法。

【請求項 2】

前記一酸化二窒素を 750℃～950℃に加熱して前記反応室に供給する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のシリコン酸化膜の形成方法。

【請求項 3】

前記反応室は、前記被処理体を収容する内管と、該内管を覆うように形成された有天井の外管とから構成され、

前記シラン系ガス及び前記一酸化二窒素を前記内管内に供給する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシリコン酸化膜の形成方法。

【請求項 4】

被処理体を収容するとともに、所定の温度に設定可能な加熱部を有する反応室と、

前記反応室内にシラン系ガスを供給する第 1 供給手段と、

前記反応室内に一酸化二窒素を供給する第 2 供給手段と、

前記第 2 供給手段に介設され、前記一酸化二窒素を所定の温度に加熱する加熱手段と、

前記反応室に接続された排気管を有し、前記反応室内のガスを前記排気管から排気して所定の圧力に設定可能な排気手段と、

前記加熱手段により前記一酸化二窒素を少なくとも 700℃に加熱させ、該加熱された一酸化二窒素を前記第 2 供給手段を介して前記反応室に供給する制御手段と、

を備える、ことを特徴とするシリコン酸化膜の形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記加熱手段に前記一酸化二窒素を 7 5 0℃～9 5 0℃で加熱させる、ことを特徴とする請求項 4 に記載のシリコン酸化膜の形成装置。

【請求項 6】

前記第 2 供給手段は、前記反応室に連通するとともに前記加熱手段が介設された供給管を備え、該供給管の前記加熱手段の下流側には、前記供給管の口径を縮径させる狭径部が設けられている、ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のシリコン酸化膜の形成装置。

【請求項 7】

前記反応室は、前記被処理体を収容する内管と、該内管を覆うように形成された有天井の外管とから構成され、

前記第 1 供給手段及び前記第 2 供給手段が前記内管内を臨むように配設される、ことを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のシリコン酸化膜の形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シリコン酸化膜の形成方法及び形成装置に関し、詳しくは被処理体、例えば半導体ウエハにシリコン酸化膜を形成するシリコン酸化膜の形成方法及び形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体装置の製造工程においては、化学的気相成長法（CVD（Chemical Vapor Deposition））等の処理によって、被処理体、例えば半導体ウエハにシリコン酸化膜を形成することが行われている。

置内を所定の圧力、例えば 13.3 Pa (0.1 Torr) $\sim 1330 \text{ Pa}$ (10 Torr) に減圧するとともに、所定の温度、例えば $700^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$ に加熱する。そして、熱処理装置内に、処理ガス、例えば、ジクロロシラン (SiH_2Cl_2) 及び一酸化二窒素 (N_2O) を所定時間導入すると、ジクロロシランが酸化されて、半導体ウエハの表面にシリコン酸化膜が形成される。このように形成されたシリコン酸化膜は、緻密で絶縁性がよく、膜剥がれが起こりにくいという特質を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような方法により半導体ウエハにシリコン酸化膜を形成する場合、半導体ウエハに形成されるシリコン酸化膜の成膜速度が遅いという問題がある。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、被処理体に形成するシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができるシリコン酸化膜の形成方法及び形成装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の第1の観点にかかるシリコン酸化膜の形成方法は、

被処理体が収容された反応室を所定の温度及び所定の圧力に設定し、該反応室内にシラン系ガスと一酸化二窒素とを供給して前記被処理体にシリコン酸化膜を形成するシリコン酸化膜の形成方法であって、

前記一酸化二窒素を少なくとも 700°C に加熱し、該加熱された一酸化二窒素を前記反応室に供給する、ことを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、一酸化二窒素が少なくとも 700°C に加熱され、加熱された一酸化二窒素が反応室に供給される。このため、一酸化二窒素の熱分解が促進されて多くの酸素が発生し、反応室内のシラン系ガスの酸化が促進される。従っ

て、被処理体に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【0008】

前記一酸化二窒素を750℃～950℃に加熱して前記反応室に供給することが好ましい。一酸化二窒素を750℃～950℃に加熱して反応室に供給すると、一酸化二窒素の熱分解をさらに促進させることができ、被処理体に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度をさらに上げることができる。

【0009】

前記反応室は、例えば前記被処理体を収容する内管と、該内管を覆うように形成された有天井の外管とから構成されている。そして、前記シラン系ガス及び前記一酸化二窒素が前記内管内に供給される。

【0010】

この発明の第2の観点にかかるシリコン酸化膜の形成装置は、
被処理体を収容するとともに、所定の温度に設定可能な加熱部を有する反応室と、

前記反応室内にシラン系ガスを供給する第1供給手段と、

前記反応室内に一酸化二窒素を供給する第2供給手段と、

前記第2供給手段に介設され、前記一酸化二窒素を所定の温度に加熱する加熱手段と、

前記反応室に接続された排気管を有し、前記反応室内のガスを前記排気管から排気して所定の圧力に設定可能な排気手段と、

前記加熱手段により前記一酸化二窒素を少なくとも700℃に加熱させ、該加熱された一酸化二窒素を前記第2供給手段を介して前記反応室に供給する制御手段と、

を備える、ことを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、加熱手段により一酸化二窒素が少なくとも700℃に加熱され、加熱された一酸化二窒素が第2供給手段を介して反応室に供給される。このため、一酸化二窒素の熱分解が促進されて多くの酸素が発生し、反応室内のシラン系ガスの酸化が促進される。従って、被処理体に形成されるシリコン酸化膜

の成膜速度を上げることができる。

【0012】

前記制御手段は、前記加熱手段に前記一酸化二窒素を750℃～950℃で加熱させることが好ましい。一酸化二窒素を750℃～950℃に加熱させると、一酸化二窒素の熱分解をさらに促進させることができ、被処理体に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度をさらに上げることができる。

【0013】

前記第2供給手段は、前記反応室に連通するとともに前記加熱手段が介設された供給管が備えられている。そして該供給管の前記加熱手段の下流側には、前記供給管の口径を縮径させる狭径部が設けられている。このため、加熱手段内を通過する一酸化二窒素に十分な滞留時間が付与され、加熱手段による加熱効率が向上する。

【0014】

前記反応室は、例えば前記被処理体を収容する内管と、該内管を覆うように形成された有天井の外管とから構成されている。そして、前記第1供給手段及び前記第2供給手段が前記内管内を臨むように配設される。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態にかかるシリコン酸化膜の形成方法及び形成装置を、図1に示すバッチ式縦型熱処理装置を用いて、半導体ウエハにシリコン酸化膜を形成する場合を例に説明する。

【0016】

図1に示すように、熱処理装置1は、長手方向が垂直方向に向けられた略円筒状の反応管2を備えている。反応管2は、内部に成膜領域を構成する内管3と、内管3を覆うと共に内管3と一定の間隔を有するように形成された有天井の外管4とから構成された二重管構造を有する。内管3及び外管4は、耐熱材料、例えば石英により形成されている。

【0017】

外管4の下方には、筒状に形成されたステンレス鋼（SUS）からなるマニホ

ールド5が配置されている。マニホールド5は、外管4の下端と気密に接続されている。また、内管3は、マニホールド5の内壁から突出すると共に、マニホールド5と一体に形成された支持リング6に支持されている。

【0018】

マニホールド5の下方には蓋体7が配置され、ボートエレベータ8により蓋体7は上下動可能に構成されている。ボートエレベータ8により蓋体7が上昇すると、マニホールド5の下方側が閉鎖される。

【0019】

蓋体7には、例えば石英からなるウェハボート9が載置されている。ウェハボート9には、被処理体、例えば半導体ウェハ10が垂直方向に所定の間隔、例えば5.2mmの間隔をおいて複数枚収容されている。

【0020】

反応管2の周囲には、反応管2を取り囲むように、断熱体11が設けられている。断熱体11の内壁面には、例えば抵抗発熱体からなる昇温用ヒータ12が設けられている。そして、昇温用ヒータ12の加熱により、反応管2内が所定の温度に設定される。

【0021】

マニホールド5の側面には、複数のガス導入管が挿通されている。本実施の形態では、第1ガス導入管13と第2ガス導入管14との2つのガス導入管がマニホールド5の側面に挿通されている。

【0022】

第1ガス導入管13は内管3内を臨むように配設されている。例えば、図1に示すように、支持リング6より下方（内管3の下方）のマニホールド5の側面から第1ガス導入管13が挿通されている。そして、第1ガス導入管13から、例えばジクロロシラン（ SiH_2Cl_2 ）のようなシラン系のガスが内管3内に導入される。

【0023】

第2ガス導入管14は内管3内を臨むように配設され、第1ガス導入管13と同様に、支持リング6より下方（内管3の下方）のマニホールド5の側面から第

2 ガス導入管 1 4 が挿通されている。そして、第 2 ガス導入管 1 4 から、一酸化二窒素 (N_2O) が内管 3 内に導入される。

【 0 0 2 4 】

第 2 ガス導入管 1 4 には、加熱器 1 5 が介設されている。加熱器 1 5 は、例えば抵抗発熱体からなるヒータを備え、加熱器 1 5 内に供給された一酸化二窒素を所定の温度に加熱する。そして、加熱された一酸化二窒素が第 2 ガス導入管 1 4 を介して、反応管 2 内に供給される。

【 0 0 2 5 】

また、第 2 ガス導入管 1 4 の加熱器 1 5 の下流側には狭径部 1 6 が形成されている。図 2 に狭径部 1 6 近傍の拡大図を示す。図 2 に示すように、狭径部 1 6 は突部 1 6 a とオリフィス 1 6 b とから構成されている。突部 1 6 a は、第 2 ガス導入管 1 4 の内径を縮径させるように、第 2 ガス導入管 1 4 の内周面から突出形成されている。本実施の形態では、突部 1 6 a が第 2 ガス導入管 1 4 の内周面から、その鉛直方向に突出し、全体としてリング状に形成されている。そして、突部 1 6 a の内周側の空間がオリフィス 1 6 b を形成する。本実施の形態では、第 2 ガス導入管 1 4 の内径が 2 0 mm に形成され、オリフィス 1 6 b の径が約 0.6 mm に形成されている。

【 0 0 2 6 】

マニホールド 5 の側面には排出口 1 7 が設けられている。排出口 1 7 は支持リング 6 より上方に設けられており、反応管 2 内の内管 3 と外管 4 との間に形成された空間に連通する。そして、処理ガスが第 1 ガス導入管 1 3 及び第 2 ガス導入管 1 4 から内管 3 内に供給されて成膜処理が行われ、成膜処理によって発生した反応生成物が内管 3 と外管 4 との間を通過して排出口 1 7 に排出される。

【 0 0 2 7 】

排出口 1 7 には排気管 1 8 が気密に接続されている。排気管 1 8 には、バルブ 1 9 と、真空ポンプ 2 0 とが介設されている。バルブ 1 9 は、排気管 1 8 の開度を調整して、反応管 2 内及び排気管 1 8 内の圧力を所定の圧力に制御する。真空ポンプ 2 0 は、排気管 1 8 を介して反応管 2 内のガスを排気すると共に反応管 2 内及び排気管 1 8 内の圧力を調整する。

【 0 0 2 8 】

ボートエレベータ 8、昇温用ヒータ 1 2、第 1 ガス導入管 1 3、第 2 ガス導入管 1 4、加熱器 1 5、バルブ 1 9、真空ポンプ 2 0 には、制御部 2 1 が接続されている。制御部 2 1 は、マイクロプロセッサ、プロセスコントローラ等から構成され、熱処理装置 1 の各部の温度、圧力等を測定し、測定データに基づいて、上記各部に制御信号等を出力して、熱処理装置 1 の各部を制御する。

【 0 0 2 9 】

次に、以上のように構成された熱処理装置 1 を用いたシリコン酸化膜の形成方法について、半導体ウエハ 1 0 にシリコン酸化膜を形成する場合を例に説明する。なお、以下の説明において、熱処理装置 1 を構成する各部の動作は、制御部 2 1 によりコントロールされている。

【 0 0 3 0 】

まず、ボートエレベータ 8 により蓋体 7 が下げられた状態で、半導体ウエハ 1 0 が収容されたウエハボート 9 を蓋体 7 上に載置する。次に、ボートエレベータ 8 により蓋体 7 を上昇させ、ウエハボート 9（半導体ウエハ 1 0）を反応管 2 内にロードする。これにより、半導体ウエハ 1 0 を反応管 2 の内管 3 内に収容すると共に、反応管 2 を密閉する。

【 0 0 3 1 】

また、昇温用ヒータ 1 2 により、反応管 2 内をシリコン酸化膜の形成に適した所定の温度、例えば 7 0 0℃～9 0 0℃に加熱する。

【 0 0 3 2 】

さらに、図示しないヒータにより、加熱器 1 5 を所定の温度に加熱する。加熱器 1 5 の温度について検討するため、加熱器 1 5 の温度と一酸化二窒素の熱分解により発生する酸素量との関係を調べた。図 3 に各温度における酸素量を示す。図 3 に示すように、一酸化二窒素を 7 0 0℃以上で加熱すると、熱分解により発生する酸素量が増えることが確認できた。このように熱分解により発生する酸素量が増えると、第 1 ガス導入管 1 3 から供給されるジクロロシランの酸化を促進させることができ、半導体ウエハ 1 0 に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。このため、加熱器 1 5 の温度を 7 0 0℃以上に設定する。

【 0 0 3 3 】

特に、加熱器 1 5 の温度を 7 5 0 ℃ 以上にすると、熱分解により発生する酸素量が大幅に増えることから、加熱器 1 5 の温度は 7 5 0 ℃ 以上であることが好ましい。ただし、一酸化二窒素は 9 5 0 ℃ でほぼ完全に熱分解されることから、加熱器 1 5 を 9 5 0 ℃ より高い温度に加熱しても酸素量は増加しない。このため、加熱器 1 5 の温度は、7 5 0 ℃ ～ 9 5 0 ℃ であることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

反応管 2 を密閉した後、バルブ 1 9 の開度を制御しつつ、真空ポンプ 2 0 を駆動させて、反応管 2 内のガスを排出して減圧を開始する。反応管 2 内のガスの排出は、反応管 2 内の圧力が常圧から所定の圧力、例えば 4 7 P a (0 . 3 5 T o r r) になるまで行う。

【 0 0 3 5 】

また、加熱器 1 5 内の圧力を、例えば 0 . 1 k P a ～ 9 0 k P a (0 . 7 5 T o r r ～ 6 7 7 T o r r) に若干減圧する。本実施の形態では 8 5 k P a (6 4 0 T o r r) に減圧している。このように加熱器 1 5 内を反応管 2 内の圧力より高い圧力にしているのは、一般に減圧下では熱分解効率（加熱効率）が悪くなりやすいことから、加熱器 1 5 内での加熱効率を向上させるためである。

【 0 0 3 6 】

反応管 2 内の圧力が 4 7 P a (0 . 3 5 T o r r) に維持されると、第 1 ガス導入管 1 3 から所定の流量、例えば 0 . 1 5 リットル / m i n (1 5 0 s c c m) のジクロロシランを内管 3 内に導入する。

【 0 0 3 7 】

また、第 2 ガス導入管 1 4 から、所定の流量、例えば 0 . 3 リットル / m i n (3 0 0 s c c m) の一酸化二窒素を加熱器 1 5 に供給する。加熱器 1 5 に供給された一酸化二窒素は、加熱器 1 5 内で加熱されて熱分解を起こして酸素を発生し、この酸素が発生した状態のまま、第 2 ガス導入管 1 4 を介して内管 3 内に導入される。

【 0 0 3 8 】

ここで、第 2 ガス導入管 1 4 の加熱器 1 5 の下流側には狭径部 1 6 (オリフィ

ス 1 6 b) が形成されているので、加熱器 1 5 内を通過する一酸化二窒素に十分な滞留時間が付与される。このため、加熱器 1 5 による加熱効率が向上し、一酸化二窒素の熱分解が促進される。

【 0 0 3 9 】

内管 3 内に導入された酸素は、内管 3 内に供給されたジクロロシランを酸化させて二酸化珪素 (SiO_2) を生成する。さらに、内管 3 内に導入された一酸化二窒素は 7 0 0 °C 以上に加熱されているので、内管 3 内での加熱の際に、一酸化二窒素の熱分解を促進する。このため、内管 3 内の酸素量が増え、内管 3 内に供給されたジクロロシランの酸化を促進させることができ、二酸化珪素の生成量を増加させることができる。

【 0 0 4 0 】

生成された二酸化珪素は半導体ウエハ 1 0 上に供給され、堆積する。そして、ジクロロシラン及び一酸化二窒素を所定時間、例えば 6 0 分間供給すると、半導体ウエハ 1 0 上にシリコン酸化膜が形成される。この際、二酸化珪素の生成量を増加させることができるので、半導体ウエハ 1 0 に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 4 1 】

本発明の効果を確認するため、加熱器 1 5 の加熱温度を変化させた場合に、形成されるシリコン酸化膜の成膜速度 (D/R : Deposition Rate) を図 4 に示す。また、比較のため、一酸化二窒素を加熱器 1 5 で加熱しない場合についても同様にシリコン酸化膜の成膜速度を図 4 に示す。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示すように、一酸化二窒素を加熱器 1 5 で 7 0 0 °C 以上で加熱すると、シリコン酸化膜の成膜速度が上がることを確認できた。この結果は、図 3 に示す熱分解により発生する酸素量に対応しており、熱分解により発生する酸素量の増加により、ジクロロシランの酸化を促進させることができ、半導体ウエハ 1 0 に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度が上がることを確認できた。

【 0 0 4 3 】

また、加熱器 1 5 での加熱により熱分解しなかった一酸化二窒素も加熱されて

いるので、内管 3 での加熱により熱分解されやすくなり一酸化二窒素の熱分解を促進することができる。このため、ジクロロシランの酸化を促進させることができ、半導体ウエハ 1 0 に形成されるシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 4 4 】

さらに、一酸化二窒素を加熱器 1 5 で 7 5 0 ° C 以上で加熱すると、シリコン酸化膜の成膜速度が大幅に上がり、一酸化二窒素を加熱器 1 5 で 9 5 0 ° C より高い温度に加熱してもシリコン酸化膜の成膜速度が上がらないことも、図 3 に示す熱分解により発生する酸素量に対応している。このことから、一酸化二窒素を加熱器 1 5 で 7 5 0 ° C ~ 9 5 0 ° C で加熱すると、特にシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 4 5 】

また、加熱器 1 5 内の圧力を 8 4 k P a (6 3 0 T o r r) にしているので、加熱器 1 5 内での加熱効率を向上することができる。このため、一酸化二窒素の熱分解が促進され、シリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、第 2 ガス導入管 1 4 の加熱器 1 5 の下流側には狭径部 1 6 (オリフィス 1 6 b) が形成されているので、加熱器 1 5 内を通過する一酸化二窒素に十分な滞留時間が付与され、加熱器 1 5 による加熱効率が向上する。このため、一酸化二窒素の熱分解が促進され、シリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 4 7 】

半導体ウエハ 1 0 の表面にシリコン酸化膜が形成されると、第 1 ガス導入管 1 3 及び第 2 ガス導入管 1 4 からの処理ガスの供給を停止する。そして、反応管 2 内のガスを排気口 1 7 から排出した後、反応管 2 内を常圧に戻す。そして、ポートエレベータ 8 によりウエハポート 9 (半導体ウエハ 1 0) を反応管 2 からアンロードする。

【 0 0 4 8 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、一酸化二窒素を加熱器 1 5 によ

り 7 0 0℃ 以上に加熱し、加熱した一酸化二窒素を内管 3 内に導入しているので、一酸化二窒素の熱分解が促進され、シリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、例えば以下の場合であってもよい。

【 0 0 5 0 】

本実施の形態では、シラン系ガスとしてジクロロシランを用いた場合を例に本発明を説明したが、本発明に用いられるシラン系ガスはジクロロシランに限定されるものではなく、例えばモノシラン (SiH_4)、ジシラン (Si_2H_6) であってもよい。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態では、加熱器 1 5 内の圧力 (8 5 k P a (6 4 0 T o r r)) を反応管 2 内の圧力 (4 7 P a (0 . 3 5 T o r r)) より高くしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば加熱器 1 5 内の圧力を反応管 2 内の圧力とほぼ同じにしてもよい。この場合にも、一酸化二窒素の熱分解が促進され、シリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態の狭径部 1 6 を設けなくてもよい。この場合にも、一酸化二窒素の熱分解が促進され、シリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【 0 0 5 3 】

本実施の形態では、オリフィス 1 6 b を約 0 . 6 m m に形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、加熱器 1 5 内を通過する一酸化二窒素に十分な滞留時間が付与される大きさであればよい。また、本実施の形態では、第 2 ガス導入管 1 4 の加熱器 1 5 の下流側に、狭径部 1 6 (オリフィス 1 6 b) を形成しているが、加熱器 1 5 内を通過する一酸化二窒素に十分な滞留時間が付与される構造であればよく、例えば加熱器 1 5 内を通過する時間が長くなるように、加熱器 1 5 内の一酸化二窒素が流れる流路を長くした構造であってもよい。この場合にも、加熱器 1 5 の加熱効率を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態では、シリコン酸化膜の形成装置について、反応管 2 が内管 3 と外管 4 とから構成された二重管構造のバッチ式縦型熱処理装置の場合を例に本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、被処理体に酸化膜を形成する各種の処理装置に適用することが可能である。また、被処理体は半導体ウエハに限定されるものではなく、例えば LCD 用のガラス基板等にも適用することができる。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、被処理体に形成するシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の熱処理装置の概略図である。

【図 2】

本発明の実施の形態の加熱器近傍の模式図である。

【図 3】

本発明の実施の形態の加熱器温度と酸素量との関係を示す表である。

【図 4】

本発明の実施の形態の加熱器温度と成膜速度との関係を示す表である。

【符号の説明】

- 1 熱処理装置
- 2 反応管
- 3 内管
- 4 外管
- 10 半導体ウエハ
- 12 昇温用ヒータ
- 13 第 1 ガス導入管
- 14 第 2 ガス導入管

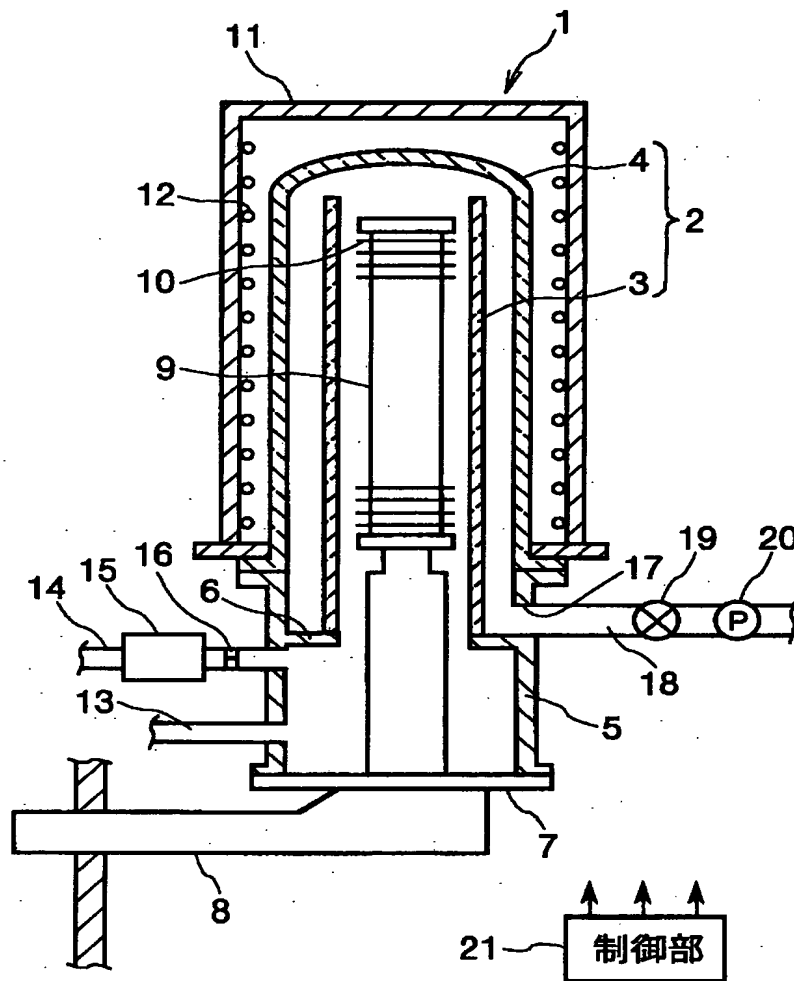
1 5 加 熱 器

1 6 狭 径 部

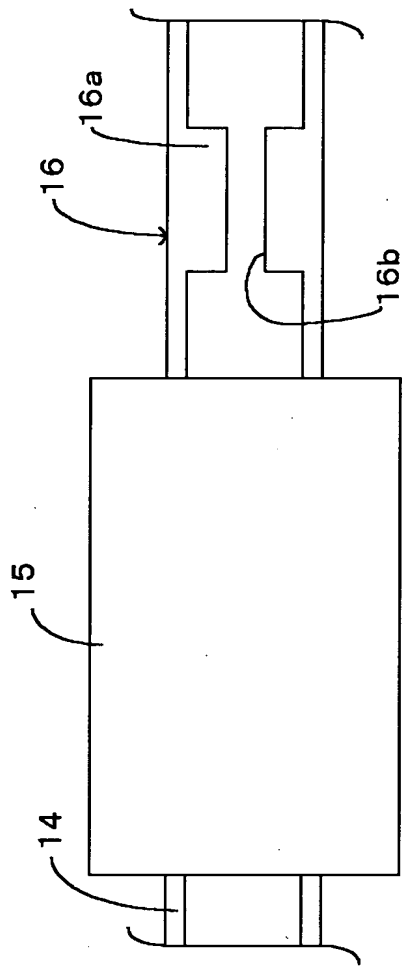
2 1 制 御 部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

加熱器温度	酸素量
6 0 0 ℃	5 %
7 0 0 ℃	1 1 %
7 5 0 ℃	1 3 %
8 0 0 ℃	1 4 %
9 0 0 ℃	1 7 %
9 5 0 ℃	1 9 %
1 0 0 0 ℃	1 9 %

【図 4】

加熱器温度	成膜速度
加熱せず	0. 0 7 n m / m i n
5 0 0 ℃	0. 0 7 n m / m i n
6 0 0 ℃	0. 0 8 n m / m i n
7 0 0 ℃	0. 1 4 n m / m i n
7 5 0 ℃	0. 2 7 n m / m i n
8 0 0 ℃	0. 4 8 n m / m i n
9 0 0 ℃	0. 7 2 n m / m i n
9 5 0 ℃	0. 7 8 n m / m i n
1 0 0 0 ℃	0. 7 8 n m / m i n

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被処理体に形成するシリコン酸化膜の成膜速度を上げることができるシリコン酸化膜の形成方法及び形成装置を提供する。

【解決手段】 熱処理装置 1 の反応管 2 の下部には、ジクロロシランを供給する第 1 ガス導入管 1 3 と、一酸化二窒素を供給する第 2 ガス導入管 1 4 とが配設されている。第 2 ガス導入管 1 4 には、加熱器 1 5 が介設されている。加熱器 1 5 は、加熱器 1 5 内に供給された一酸化二窒素を 7 0 0 ℃以上に加熱する。そして、加熱された一酸化二窒素が第 2 ガス導入管 1 4 を介して、反応管 2 内に供給される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社